



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년07월05일  
(11) 등록번호 10-2682467  
(24) 등록일자 2024년07월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B25J 11/00 (2006.01) B25J 13/08 (2006.01)  
B25J 19/00 (2006.01) B25J 9/16 (2006.01)  
G06Q 50/26 (2024.01)  
(52) CPC특허분류  
B25J 11/002 (2013.01)  
B25J 13/08 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2022-0009778  
(22) 출원일자 2022년01월24일  
심사청구일자 2022년01월24일  
(65) 공개번호 10-2023-0113921  
(43) 공개일자 2023년08월01일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2014119900 A\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
주식회사 엑스와이지  
서울특별시 성동구 성수일로10길 12, 7층(성수동 2가, 성수씨에프타워)  
(72) 발명자  
민중후  
부산광역시 북구 상학로 36, 210동 1102호 (만덕동, 이편한세상 금정산)  
(74) 대리인  
박창선

전체 청구항 수 : 총 4 항

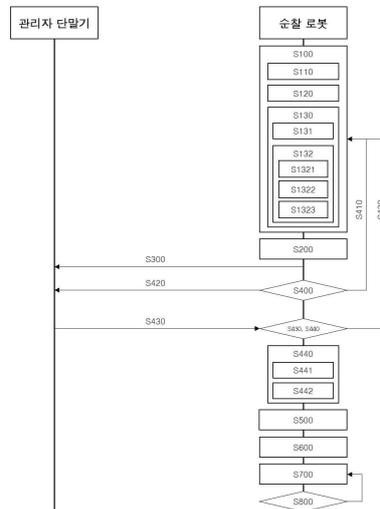
심사관 : 이상용

(54) 발명의 명칭 옥내외 순찰 로봇 플랫폼 및 순찰 로봇 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 순찰 로봇 제어 방법에 관한 것으로, 더 상세하게는 소정의 옥내/옥외 시설물이나 공간을 자율적으로 순찰하는 로봇을 제어하여, 신원불상자를 식별하고 신원불상자가 도주 시 추적하며, 야생동물이 보호 대상 시설로부터 벗어나 안전 영역으로 이동하도록 유도하는, 순찰 로봇 제어 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*B25J 19/005* (2013.01)

*B25J 9/1664* (2013.01)

*B25J 9/1682* (2013.01)

*G06Q 50/265* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020100049380 A

KR1020130027383 A

KR1020180040255 A\*

KR1020190114930 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

지정된 경로를 따라 자율주행하며 주변의 물체를 감지하는 순찰단계;

주행 중 동물이 감지된 경우, 안내 음성을 송출하는 단계;

관리자단말기에 동물 감지 정보를 송신하는 단계;

상기 동물의 신원을 확인하는 단계; 및

상기 지정된 경로를 완주한 후, 충전도크로 이동하여 충전을 진행하는 단계;를 포함하고, 상기 동물은 사람을 포함하는 것이며,

상기 동물의 신원을 확인하는 단계는, 상기 동물의 신원이 확인된 경우, 다시 상기 순찰단계로 전환하는 단계;를 포함하고,

상기 동물의 신원을 확인하는 단계는, 상기 동물의 신원이 확인되지 않는 경우에,

신원이 확인되지 않은 동물인 신원불상자의 화상을 관리자단말기에 전송하여 확인 절차를 요구하는 단계;

상기 관리자단말기로부터 신원확인 메시지가 수신된 경우, 다시 상기 순찰단계로 전환하는 단계; 및

상기 관리자단말기에서 신원확인 메시지가 수신되지 않은 경우, 상기 신원불상자를 트래킹하는 단계;를 진행하는 것이며,

상기 순찰단계는:

주행 시 소정의 비교영상을 촬영하는 단계;

이전에 수행된 순찰단계에서 촬영된 비교영상(이하, '제1비교영상'이라 함)과, 이번에 수행된 순찰단계에서 촬영된 비교영상(이하, '제2비교영상'이라 함)을 비교하는 단계;

상기 제1비교영상 및 제2비교영상에서 차이점이 감지되는 경우, 상기 제1비교영상 및 제2비교영상을 관리자단말기에 송신하여 확인 절차를 요구하는 단계;

상기 관리자단말기에서 차이점확인 메시지가 수신된 경우, 다시 상기 순찰단계로 전환하는 단계; 및

상기 관리자단말기에서 차이점확인 메시지가 수신되지 않은 경우, 상기 차이점이 위치한 도로를 수색하는 단계;를 포함하고,

상기 차이점이 위치한 도로를 수색하는 단계는:

상기 차이점이 위치한 도로를 기준으로 단부의 교차점(이하, '제1 선택된 교차점'이라 함)을 선택하는 단계;

상기 차이점이 위치한 도로를 누락 없이 다시 주행하며 순찰하는 단계; 및

상기 제1 선택된 교차점을 목표지점으로 지정하고, 상기 차이점을 감지한 제1 순찰 로봇 이외의 제2 순찰 로봇을 이동시키는 단계;를 포함하고,

상기 차이점이 위치한 도로를 상기 제2 순찰 로봇으로 포위하는 단계를 더 포함하는, 순찰 로봇 제어 방법.

#### 청구항 2

청구항 1항에 있어서,

순찰 구역의 지도 정보를 기반으로, 교차점과 도로를 구분하는 단계;를 더 포함하고,

상기 신원불상자를 트래킹하는 단계는:

상기 신원불상자가 위치한 도로를 기준으로 단부의 교차점(이후, '제2 선택된 교차점'이라 함)을 선택하는 단계; 및

상기 제2 선택된 교차점을 목표지점으로 지정하고, [상기 신원불상자를 감지한 순찰 로봇(이하, '제3 순찰 로봇'이라 함)] 이외의 순찰 로봇(이하, '제4 순찰 로봇'이라 함)을 이동시키는 단계;를 포함하여, 상기 신원불상자가 위치한 도로를 제4 순찰 로봇으로 포위하거나 신원불상자를 안전 영역으로 유도하는, 순찰 로봇 제어 방법.

**청구항 3**

청구항 2항에 있어서,

상기 선택된 교차점에 연결된 도로 중 상기 신원불상자가 위치한 도로로부터 멀어지는 방향의 도로를 목표지점으로 지정하고, 제3 순찰 로봇 및 제4 순찰 로봇 이외의 순찰 로봇(이하, '제5 순찰 로봇'이라 함)을 이동시키는 단계;를 포함하여,

상기 신원불상자의 예상 도주로를 제5 순찰 로봇으로 차단하는, 순찰 로봇 제어 방법.

**청구항 4**

청구항 3항에 있어서,

상기 신원불상자가 제3 내지 제5 순찰 로봇으로부터 도주하는 경우, 상기 신원불상자의 도주 방향을 토대로 예측되는 예상 도주로를 상기 제3 내지 제5 순찰 로봇 이외의 순찰 로봇을 이동시키는 단계(이하, '추격단계'라 함); 및

상기 신원불상자가 정지하거나 관리자단말기로부터 정지 명령이 수신될 때까지 상기 추격단계를 반복하는 단계;를 포함하는, 순찰 로봇 제어 방법.

**청구항 5**

삭제

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 순찰 로봇 제어 방법에 관한 것으로, 더 상세하게는 소정의 옥내/옥외 시설물이나 공간을 자율적으로 순찰하는 로봇을 제어하여, 신원불상자를 식별하고 신원불상자가 도주 시 추적하며, 야생동물이 보호 대상 시설로부터 벗어나 안전 영역으로 이동하도록 유도하는, 순찰 로봇 제어 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

- [0002] 각종 시설물이나 도심, 주거지 등의 보안 시스템에 대한 관심이 증가하고 있다.
- [0003] 특히, 국가 주요 시설물이나 기업체의 연구개발 시설들은 인적 자원에 의한 보안 위협을 방지하기 위한 다양한 수단을 강구하고 있다.
- [0004] 이를 위하여 다수의 시설물/기업체에서는 보안 관리 인력을 채용하고 CCTV나 사람의 직접 순찰 등을 통해 비인가 인원이 시설 주변이나 시설 내부에 침입하지 못하도록 방지하고 있다.
- [0005] 다만, 인력에 의한 CCTV 감시 및 순찰에는 사람에 의한 허점이 발생한다.
- [0006] 예를 들어, 야간의 어두운 환경이나 사각지대 등으로 인해 사람이 눈으로 볼 수 없는 상황이 발생할 뿐만 아니라, 오랜 시간동안의 근무로 인해 주의집중력이 떨어져 제대로 된 보안 업무가 이루어지지 않는 경우도 매우 많이 발생하고 있다.
- [0007] 한편, 농촌 인구 감소 및 노령화 현상으로 인해 논밭 등의 순찰이 어려워지고 있으며, 이에 따라 야생동물로 인한 구황 작물 피해가 빈번하게 발생함에도 이에 대해 대처하지 못하고 있다.
- [0008] 국내등록특허 제10-2069505호에는 "주행 기기의 주행성능 향상장치 및 감시정찰 시스템"가 개시되어 있다. 상기

특허문헌에서는 감시정찰 시스템에서 로봇이 장애물을 인식하는 하나의 방법을 제안하고 있다. 다만, 이러한 장애물 인식 방법은 비인가 인원(사람)의 침입에 대한 대응책 및 시설에 대한 야생동물 피해에 대한 대응책은 될 수 없다는 한계점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 종래 시설 보안 기술의 한계점을 해결하기 위하여, 자율주행 로봇이 옥내/옥외 시설 등을 자동으로 순찰하며, 사람이 발견되었을 때 이에 대한 자율 대응 및 관리자에게의 경보를 수행하는 순찰 로봇 제어 방법을 제공하는 것이다.

[0010] 또한, 논밭 등의 시설(보호 대상 시설) 주변을 순찰하며 야생동물 출현 시 야생동물을 논밭으로부터 멀어지도록(안전 영역으로 이동하도록) 유도할 수 있다.

**과제의 해결 수단**

[0011] 본 발명은 종래 시설 보안 기술의 한계점을 해결하기 위하여, 지정된 경로를 따라 자율주행하며 주변의 물체를 감지하는 단계(이하, '순찰단계'라 함); 주행 중 동물이 감지된 경우, 안내 음성을 송출하고 라이트를 점등시키는 단계; 관리자단말기에 동물 감지 정보를 송신하는 단계; 상기 동물의 신원을 확인하는 단계; 및 상기 지정된 경로를 완주한 후, 충전도크로 이동하여 충전을 진행하는 단계;를 포함하고, 상기 동물의 신원을 확인하는 단계는: 상기 동물의 신원이 확인된 경우, 다시 상기 순찰단계로 전환하는 단계;를 진행하고, 상기 동물의 신원이 확인되지 않는 경우, 신원이 확인되지 않은 동물(이하, '신원불상자'라 함)의 화상을 관리자단말기에 전송하여 확인 절차를 요구하는 단계; 상기 관리자단말기에서 신원확인 메시지가 수신된 경우, 다시 상기 순찰단계로 전환하는 단계; 및 상기 관리자단말기에서 신원확인 메시지가 수신되지 않은 경우, 상기 신원불상자를 트래킹하는 단계;를 진행하는, 순찰 로봇 제어 방법을 제공한다.

[0012] 또한, 순찰 구역의 지도 정보를 기반으로, 교차점과 도로를 구분하는 단계;를 더 포함하고, 상기 신원불상자를 트래킹하는 단계는: 상기 신원불상자가 위치한 도로를 기준으로 단부의 교차점(이하, '선택된 교차점'이라 함)을 선택하는 단계; 및 상기 선택된 교차점을 목표지점으로 지정하고, [상기 신원불상자를 감지한 순찰 로봇(이하, '제1 순찰 로봇'이라 함)] 이외의 순찰 로봇(이하, '제2 순찰 로봇'이라 함)을 이동시키는 단계;를 포함하여, 상기 신원불상자가 위치한 도로를 제2 순찰 로봇으로 포위하거나 신원불상자를 안전 영역으로 유도할 수 있다.

[0013] 그리고, 상기 선택된 교차점에 연결된 도로 중 [신원불상자가 위치한 도로로부터 멀어지는 방향의 도로]를 목표지점으로 지정하고, 제1 순찰 로봇 및 제2 순찰 로봇 이외의 순찰 로봇(이하, '제3 순찰 로봇'이라 함)을 이동시키는 단계;를 포함하여, 상기 신원불상자의 예상 도주로를 제3 순찰 로봇으로 차단할 수 있다.

[0014] 아울러, 상기 신원불상자가 제n 순찰 로봇(n은 1 내지 3 중 하나 이상의 수)으로부터 도주하는 경우, 상기 신원불상자의 도주 방향을 토대로 예측되는 예상 도주로를 상기 제n 순찰 로봇 이외의 순찰 로봇을 이동시키는 단계(이하, '추격단계'라 함); 및 상기 신원불상자가 정지하거나 관리자단말기로부터 정지 명령이 수신될 때까지 상기 추격단계를 반복하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 순찰단계는: 주행 시 소정의 비교영상을 촬영하는 단계; 이전에 수행된 순찰단계에서 촬영된 비교영상(이하, '제1비교영상'이라 함)과, 이번에 수행된 순찰단계에서 촬영된 비교영상(이하, '제2비교영상'이라 함)을 비교하는 단계; 상기 제1비교영상 및 제2비교영상에서 차이점이 감지되는 경우, 상기 제1비교영상 및 제2비교영상을 관리자단말기에 송신하여 확인 절차를 요구하는 단계; 상기 관리자단말기에서 차이점확인 메시지가 수신된 경우, 다시 상기 순찰단계로 전환하는 단계; 및 상기 관리자단말기에서 차이점확인 메시지가 수신되지 않은 경우, 상기 차이점이 위치한 도로를 수색하는 단계;를 포함하고, 상기 차이점이 위치한 도로를 수색하는 단계는: 상기 차이점이 위치한 도로를 기준으로 단부의 교차점(이하, '선택된 교차점'이라 함)을 선택하는 단계; 상기 차이점이 위치한 도로를 누락 없이 다시 주행하며 순찰하는 단계; 및 상기 선택된 교차점을 목표지점으로 지정하고, [상기 차이점을 감지한 순찰 로봇(이하, '제1 순찰 로봇'이라 함)] 이외의 순찰 로봇(이하, '제2 순찰 로봇'이라 함)을 이동시키는 단계;를 포함하여, 상기 차이점이 위치한 도로를 제2 순찰 로봇으로 포위할 수 있다.

[0016] 그리고, 상기와 같은 순찰 로봇 제어 방법에 따라 제어되는 순찰 로봇, 상기 순찰 로봇을 포함하는 순찰 로봇

시스템(플랫폼)을 제공한다.

**발명의 효과**

- [0017] 본 발명의 실시 예에 따르면, 소정의 옥내/옥외 시설물을 자동으로 순찰하는 로봇 시스템을 구성할 수 있다.
- [0018] 또한, 신원불상자가 감지되었을 때, 상기 신원불상자의 도주를 방지할 수 있다.
- [0019] 그리고, 객체(사람/동물) 인식 알고리즘(AI)의 한계점을 보완하기 위하여 순찰 로봇에 의해 촬영된 영상을 비교하여 차이점을 도출하고, 차이점이 발견된 경우 해당 지역을 집중적으로 순찰함으로써 위장한 신원불상자를 찾아낼 수 있다.
- [0020] 아울러, 야생동물이 감지되었을 때, 상기 야생동물이 보호 대상 시설(논밭, 농작물, 민가 등)로부터 멀어지는 방향(안전 영역)으로 유도할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0021] 도 1 은 본 발명의 실시 예에 따른 순찰 로봇 제어 방법의 동작 흐름도이다.
- 도 2 는 본 발명의 실시 예에 따른 순찰 로봇 제어 방법에 따라 순찰 로봇들이 제어되는 상태를 나타낸 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0022] 이하, 본 문서의 다양한 실시예가 첨부된 도면을 참조하여 기재된다. 그러나, 이는 본 문서에 기재된 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 문서의 실시예의 다양한 변경(modifications), 균등물(equivalents), 및/또는 대체물(alternatives)을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.
- [0023] 본 문서에서, "포함한다," 또는 "포함할 수 있다" 등의 표현은 해당 특징(예: 수치, 기능, 동작, 또는 부품 등의 구성요소)의 존재를 가리키며, 추가적인 특징의 존재를 배제하지 않는다.
- [0024] 본 문서에서, "A 또는 B," "A 또는/및 B 중 적어도 하나," 또는 "A 또는/및 B 중 하나 또는 그 이상" 등의 표현은 함께 나열된 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. 예를 들면, "A 또는 B," "A 및 B 중 적어도 하나," 또는 "A 또는 B 중 적어도 하나"는, (1) 적어도 하나의 A를 포함, (2) 적어도 하나의 B를 포함, 또는 (3) 적어도 하나의 A 및 적어도 하나의 B 모두를 포함하는 경우를 모두 지칭할 수 있다.
- [0025] 본 문서에서 사용된 "제 1," "제 2," 등의 표현들은 다양한 구성요소들을, 순서 및/또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위해 사용될 뿐 해당 구성요소들을 한정하지 않는다. 예를 들면, 제 1 사용자 기기와 제 2 사용자 기기는, 순서 또는 중요도와 무관하게, 서로 다른 사용자 기기를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 본 문서에 기재된 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 바꾸어 명명될 수 있다.
- [0026] 본 발명의 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.
- [0027] 본 명세서에서 사용되는 용어에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 해석되지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함한다" 등의 용어는 실시된 특징, 수, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 의미하는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 개수, 단계 동작 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0028] 또한, 본 발명에 따르는 방법은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드(프로그램)로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함할 수 있다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 분산 컴퓨터 시스템에 의하여 분산 방식으로 실행될 수 있는 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드를 저장할 수 있다.
- [0029] 순찰 로봇은 다수개(셋 이상)가 구비되어 실외 또는/및 실내에 분산되어 자율주행하도록 구성될 수 있다. 이를

위한 라이다센서, 장애물 회피 기능 등은 공지기술의 영역이므로 상세한 설명은 생략한다.

- [0030] 상기 순찰 로봇은 동물에게 소정의 안내 메시지를 송출하기 위한 스피커 또는/및 디스플레이를 구비하고, 소정의 조명을 발산하는 LED를 구비할 수 있다.
- [0031] 먼저, 대기 모드(충전 모드)에서는 순찰 로봇 대기장소(충전도크)에 비치된 무선충전기를 통해 배터리를 충전할 수 있다. 이후, 순찰 로봇 서버 또는 순찰 로봇 단말기 조작에 의해 자율주행 경로, 순찰 시간 등을 입력받을 수 있다.
- [0032] 이후, 자율주행 모드에서는 지정된 경로를 따라 순찰하며, 경로에서 확인되는 장애물 등은 자동으로 회피되 장애물이 사람으로 판단되는 경우에는 안내 음성을 송출함으로써 사람이 로봇을 인지하여 로봇과 충돌하지 않도록 안내하고, 이와 더불어 신원확인 절차를 진행할 수 있다.
- [0033] 설정된 상기 순찰 시간이 지나거나, 배터리가 부족한 경우에는 다시 순찰 로봇 대기장소로 이동하여 충전(대기)모드로 전환할 수 있다. 배터리 부족으로 강제로 충전 모드로 전환되었을 때, 아직 주행 명령을 입력받지 않은 순찰 로봇 대기장소에 위치한 다른 순찰 로봇에 상기 배터리가 부족한 순찰 로봇이 가지고 있던 주행 명령(자율주행 경로, 순찰 시간 등)을 전달하여 자동으로 순찰모드로 전환할 수 있다.
- [0034] 후술하는 각 단계들은 서버에 의해 중앙집중형으로 다수의 순찰 로봇을 제어하는 형태 또는/및 순찰 로봇들이 자체적으로 동작하는 형태로 수행될 수 있다.
- [0035] 본 발명의 설명에서 사용되는 용어 '동물'이란 '생물계의 두 갈래(식물/동물) 가운데 하나로서 동적으로 움직이는 생물. 사람을 포함하는 것.'을 의미할 수 있으며, 이와 대비하여 사용되는 용어 '야생동물'이란 '시설(논밭, 민가 등)에 피해를 끼칠 수 있는 길짐승, 날짐승, 물짐승 등. 사람을 포함하지 않는 것.'을 의미할 수 있다.
- [0036] 본 발명의 실시 예에 따르면, 지정된 경로를 따라 자율주행하며 주변의 물체를 감지하는 단계(이하, '순찰단계'라 함); 주행 중 동물(사람을 포함한다)이 감지된 경우, 안내 음성을 송출하고 라이트를 점등시키는 단계; 관리자단말기에 동물 감지 정보를 송신하는 단계; 상기 동물의 신원을 확인하는 단계; 및 상기 지정된 경로를 완주한 후, 충전도크로 이동하여 충전을 진행하는 단계;를 포함하고, 상기 동물의 신원을 확인하는 단계는: 상기 동물의 신원이 확인된 경우, 다시 상기 순찰단계로 전환하는 단계;를 진행하고, 상기 동물의 신원이 확인되지 않는 경우, 신원이 확인되지 않은 동물(이하, '신원불상자'라 함)의 화상을 관리자단말기에 전송하여 확인 절차를 요구하는 단계; 상기 관리자단말기에서 신원확인 메시지가 수신된 경우, 다시 상기 순찰단계로 전환하는 단계; 및 상기 관리자단말기에서 신원확인 메시지가 수신되지 않은 경우, 상기 신원불상자를 트래킹하는 단계;를 진행하는, 순찰 로봇 제어 방법을 제공한다.
- [0037] 신원불상자가 사람이 아닌 야생동물인 것으로 확인된 경우에 순찰 로봇은 상기 야생동물을 트래킹하며 안전 영역으로 돌려보내기 위해 유도하는 방향으로 동작할 수 있다.
- [0038] "상기 관리자단말기에 동물 감지 정보를 송신하는 단계", "신원불상자의 화상을 관리자단말기에 전송하여 확인 절차를 요구하는 단계" 및 "관리자단말기에서 신원확인 메시지가 수신된 경우, 다시 상기 순찰단계로 전환하는 단계"는 소정의 서버를 경유하여 데이터를 전송할 수 있다.
- [0039] 상기 동물의 신원을 확인하는 단계는 ID카드 인증, 얼굴 인식, 지문 인식, 홍채 인식, 음성 인식 및 비밀번호 인증 중 하나 이상의 방법으로 수행될 수 있다. 야생동물은 당연히 상기한 신원을 확인하는 단계를 통과할 수 없으므로, 신원불상자로 판단될 수 있다.
- [0040] 신원불상자로 판단된 경우에는 스피커를 통해 경보음을 발생시켜 주변에 위치한 관리자, 경비원 등의 인력이 해당 위치를 빠르게 찾을 수 있도록 유도할 수 있다. 이 때, 라이트도 점멸시켜 시각적 및 청각적 정보를 종합하여 관리자 등의 인력이 신원불상자의 위치를 빠르게 찾을 수 있도록 도울 수 있다. 이러한 동작은 신원불상자가 야생동물인 경우에 야생동물이 순찰 로봇으로부터 위협을 느끼도록 기능할 수 있다.
- [0041] 이에 더하여, 순찰 로봇이 상기 야생동물에 가까워지는 방향으로 소정의 짧은 거리만큼(30cm 내지 50cm 가량) 이동했다가, 다시 원래 위치로 복귀하는 움직임을 반복함으로써 야생동물이 순찰 로봇으로부터 도망치도록 유도할 수 있다.
- [0042] 상기 주변의 물체를 감지하는 단계는, 소정의 센서에 의해 수행될 수 있다. 상기 센서는 순찰 로봇 자체에 구비되거나, 순찰 로봇이 운용되는 시설물의 일측 이상에 배치될 수 있다. 센서는 감시카메라, 적외선센서, 열화상 카메라, 진동센서 및 소리센서 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 센서들은 각각 상기 동물이 적외선센서를 통과

할 때, 특정한 구역에서 열 변화가 감지될 때, 불규칙적인 진동이 감지될 때, 불규칙적이거나 소정의 크기 이상의 소리가 감지될 때, 야생동물의 울음소리가 감지될 때 주변에 물체 또는 동물이 있는 것으로 판단할 수 있다.

- [0043] 물체가 감지되었을 때, 시설물의 해당 구역에 위치한 조명등을 점등시킬 수 있다. 조명등을 점등시킴으로써 해당 위치에 있는 동물(특히 사람인 경우)의 얼굴을 더 정확하게 식별할 수 있으며, 동물이 주변의 지형지물 등에 의해 가려져 카메라나 기타 센서에 감지되지 않는 것을 방지할 수 있다.
- [0044] 또한, 순찰 구역의 지도 정보를 기반으로, 교차점과 도로를 구분하는 단계;를 더 포함하고, 상기 신원불상자를 트래킹하는 단계는: 상기 신원불상자가 위치한 도로를 기준으로 단부의 교차점(이하, '선택된 교차점'이라 함)을 선택하는 단계; 및 상기 선택된 교차점을 목표지점으로 지정하고, [상기 신원불상자를 감지한 순찰 로봇(이하, '제1 순찰 로봇'이라 함)] 이외의 순찰 로봇(이하, '제2 순찰 로봇'이라 함)을 이동시키는 단계;를 포함하여, 상기 신원불상자가 위치한 도로를 제2 순찰 로봇으로 포위하거나 신원불상자를 안전 영역으로 유도할 수 있다.
- [0045] 상기 도로(복도)는 시설물 등에서 순찰 로봇이 주행할 수 있는 지면을 의미하며, 벽, 장애물, 선반, 농작물 등에 의해 구획될 수 있다.
- [0046] 상기 교차점은 둘 이상의 도로가 교차되는 지점/장소를 의미한다.
- [0047] 상기 선택된 교차점이란, 해당 교차점 자체 또는 교차점으로부터 인접한 신원불상자의 이동 방향의 도로를 의미할 수 있다.
- [0048] 상기 지도 정보에는, 논밭 등의 시설에서 순찰 로봇이 밟지 않도록 보호되어야 하는 영역을 주행 불가 영역으로 인식하도록 지정될 수 있다. 이에 따라, 농작물 등이 심어져 있지 않은 공지(空地)가 교차점 및 도로로 지정될 수 있다
- [0049] 상기 신원불상자가 교차점에 위치한 경우에는, 상기 교차점에 연결된 모든 복도에 동시에 위치한 것으로 간주하고 해당 복도들의 단부들을 모두 차단하도록 다수의 순찰 로봇을 주행시킬 수 있다.
- [0050] 소정의 경로 생성 알고리즘을 적용하여, 신원불상자가 진행하는 방향에 따라 진행 가능한 경로에 미리 순찰 로봇을 배치할 수도 있다.
- [0051] 한편, 신원불상자가 야생동물인 경우에는 안전 영역으로 향하는 도로만을 개방함으로써(순찰 로봇이 배치되지 않음으로써) 야생동물이 해당 방향으로 이동하도록 유도할 수 있다.
- [0052] 도 2 a 에는 제1 순찰 로봇이 신원불상자를 발견하고, 제2 순찰 로봇이 선택된 교차점을 향해 이동중인 상태가 도시되어 있다.
- [0053] 도 2 b 에는 제2 순찰 로봇이 선택된 교차점에 도착한 상태가 도시되어 있다.
- [0054] 이하, 신원불상자가 사람인 경우 도주 경로를 '포위'하는 방법에 대해 상세히 설명한다.
- [0055] 그리고, 상기 선택된 교차점에 연결된 도로 중 [신원불상자가 위치한 도로로부터 멀어지는 방향의 도로]를 목표 지점으로 지정하고, 제1 순찰 로봇 및 제2 순찰 로봇 이외의 순찰 로봇(이하, '제3 순찰 로봇'이라 함)을 이동시키는 단계;를 포함하여, 상기 신원불상자의 예상 도주로를 제3 순찰 로봇으로 차단할 수 있다.
- [0056] 만약, 신원불상자가 도 2 b의 우측 하단 도로를 향해 도주한 경우에는 제3 순찰 로봇이 예상 도주로의 교차점들을 향해 이동하여 예상 도주로를 차단할 수 있다.
- [0057] 아울러, 상기 신원불상자가 제n 순찰 로봇(n은 1 내지 3 중 하나 이상의 수)으로부터 도주하는 경우, 상기 신원불상자의 도주 방향을 토대로 예측되는 예상 도주로를 상기 제n 순찰 로봇 이외의 순찰 로봇을 이동시키는 단계(이하, '추격단계'라 함); 및 상기 신원불상자가 정지하거나 관리자단말기로부터 정지 명령이 수신될 때까지 상기 추격단계를 반복하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0058] 도 2 c에는 신원불상자가 상기 제n 순찰 로봇(제3 순찰 로봇)으로부터 도주하여 예상 도주로에 제1 순찰 로봇 및 제2 순찰 로봇을 위치한 상태가 도시되어 있다.
- [0059] 각 순찰 로봇들이 각 선택된 교차점으로 이동하는 거리를 산출하여, 각 거리들의 합계가 최솟값이 되는 순찰 로봇을 해당 선택된 교차점으로 이동시킬 수 있다. 도 2 c에서는, 제1 순찰 로봇이 좌측 선택된 교차로를 차단하고, 제2 순찰 로봇 중 도 2 b에서 상대적으로 좌측에 있었던 제2 순찰 로봇이 아래쪽 선택된 교차로를 차단하고, 제

2 순찰 로봇 중 도 2 b에서 상대적으로 우측에 있었던 제2 순찰 로봇이 오른쪽 선택된 교차로를 차단하고 있다.

[0060] 또한, 상기 순찰단계는: 주행 시 소정의 비교영상을 촬영하는 단계; 이전에 수행된 순찰단계에서 촬영된 비교영상(이하, '제1비교영상'이라 함)과, 이번에 수행된 순찰단계에서 촬영된 비교영상(이하, '제2비교영상'이라 함)을 비교하는 단계; 상기 제1비교영상 및 제2비교영상에서 차이점이 감지되는 경우, 상기 제1비교영상 및 제2비교영상을 관리자단말기에 송신하여 확인 절차를 요구하는 단계; 상기 관리자단말기에서 차이점확인 메시지가 수신된 경우, 다시 상기 순찰단계로 전환하는 단계; 및 상기 관리자단말기에서 차이점확인 메시지가 수신되지 않은 경우, 상기 차이점이 위치한 도로를 검색하는 단계;를 포함하고, 상기 차이점이 위치한 도로를 검색하는 단계는: 상기 차이점이 위치한 도로를 기준으로 단부의 교차점(이하, '선택된 교차점'이라 함)을 선택하는 단계; 상기 차이점이 위치한 도로를 누락 없이 다시 주행하며 순찰하는 단계; 및 상기 선택된 교차점을 목표지점으로 지정하고, [상기 차이점을 감지한 순찰 로봇(이하, '제1 순찰 로봇'이라 함)] 이외의 순찰 로봇(이하, '제2 순찰 로봇'이라 함)을 이동시키는 단계;를 포함하여, 상기 차이점이 위치한 도로를 제2 순찰 로봇으로 포위할 수 있다.

[0061] 상기 제1비교영상과 제2비교영상을 비교하는 단계는 머신러닝/딥러닝 알고리즘을 적용하여 수행될 수 있다. 영상 처리 및 영상 유사도 판단 기술은 공지기술의 영역이므로, 본 발명의 설명에서는 상세한 설명을 생략한다.

[0062] 상기와 같은 이미지 비교를 통해, 위장 등을 통해 동물로 객체인식 되지 않는 신원불상자를 탐지할 수 있으며, 신원불상자가 탐지되지 않더라도 신원불상자가 시설물에 영향을 끼친(물건을 옮기거나 파손시키는 등) 상태를 파악함으로써 신원불상자의 침입 여부를 간접적으로 확인할 수 있다.

[0063] 상기 제1비교영상 및 제2비교영상을 관리자단말기에 송신하여 확인 절차를 요구하는 단계에서는, 제1비교영상 및 제2비교영상에서 차이점이 도출된 시점의 정지 이미지를 관리자단말기의 한 화면에 병기할 수 있다.

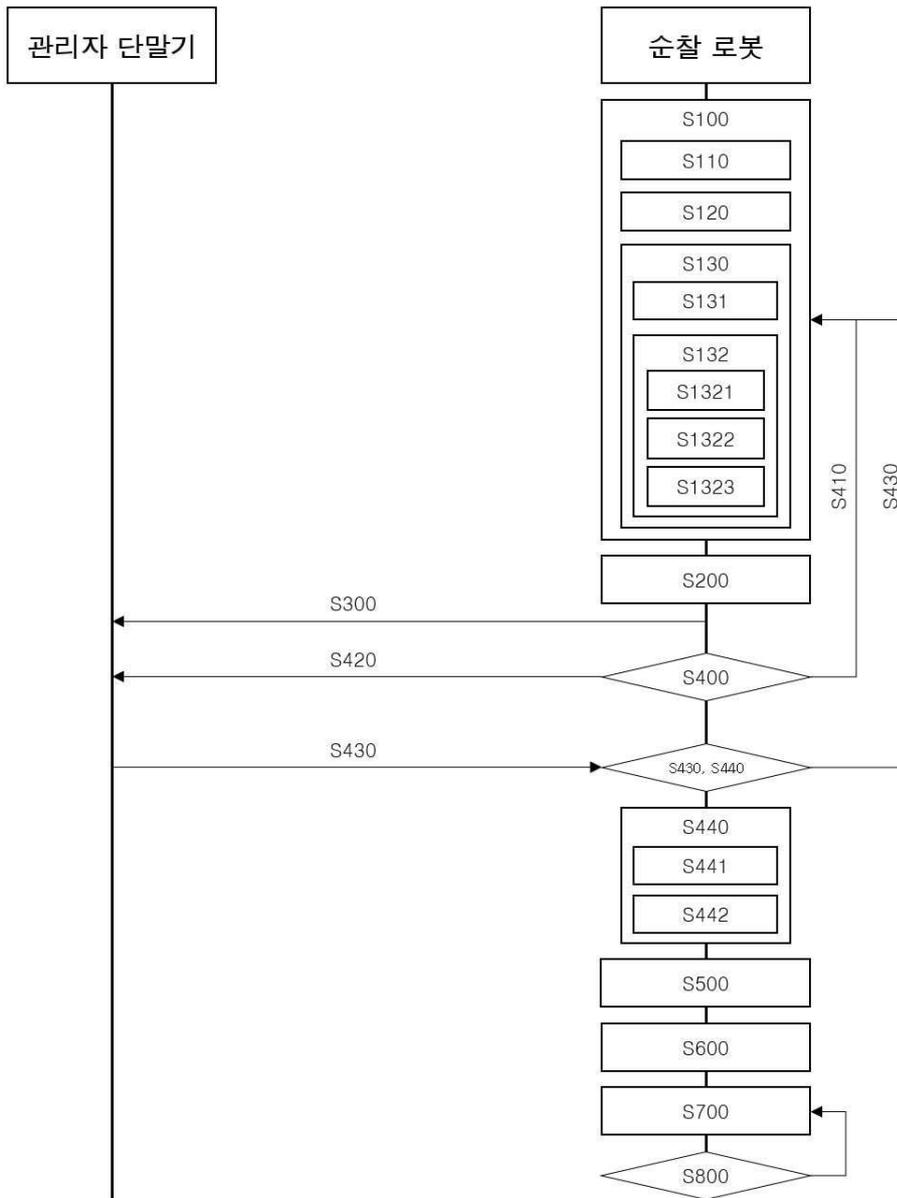
**부호의 설명**

- [0064] S100 : 지정된 경로를 따라 자율주행하며 주변의 물체를 감지하는 단계(이하, '순찰단계'라 함)
- S110 : 주행 시 소정의 비교영상을 촬영하는 단계
- S120 : 이전에 수행된 순찰단계에서 촬영된 비교영상(이하, '제1비교영상'이라 함)과, 이번에 수행된 순찰단계에서 촬영된 비교영상(이하, '제2비교영상'이라 함)을 비교하는 단계
- S130 : 제1비교영상 및 제2비교영상에서 차이점이 감지되는 경우, 상기 제1비교영상 및 제2비교영상을 관리자단말기에 송신하여 확인 절차를 요구하는 단계
- S131 : 관리자단말기에서 차이점확인 메시지가 수신된 경우, 다시 상기 순찰단계로 전환하는 단계
- S132 : 관리자단말기에서 차이점확인 메시지가 수신되지 않은 경우, 상기 차이점이 위치한 도로를 검색하는 단계
- S1321 : 차이점이 위치한 도로를 기준으로 단부의 교차점(이하, '선택된 교차점'이라 함)을 선택하는 단계
- S1322 : 차이점이 위치한 도로를 누락 없이 다시 주행하며 순찰하는 단계
- S1323 : 선택된 교차점을 목표지점으로 지정하고, [상기 차이점을 감지한 순찰 로봇(이하, '제1 순찰 로봇'이라 함)] 이외의 순찰 로봇(이하, '제2 순찰 로봇'이라 함)을 이동시키는 단계
- S200 : 주행 중 동물이 감지된 경우, 안내 음성을 송출하고 라이트를 점등시키는 단계
- S300 : 관리자단말기에 동물 감지 정보를 송신하는 단계
- S400 : 동물의 신원을 확인하는 단계
- S410 : 동물의 신원이 확인된 경우, 다시 상기 순찰단계로 전환하는 단계
- S420 : 신원이 확인되지 않은 동물(이하, '신원불상자'라 함)의 화상을 관리자단말기에 전송하여 확인 절차를 요구하는 단계
- S430 : 관리자단말기에서 신원확인 메시지가 수신된 경우, 다시 상기 순찰단계로 전환하는 단계
- S440 : 관리자단말기에서 신원확인 메시지가 수신되지 않은 경우, 상기 신원불상자를 트래킹하는 단계

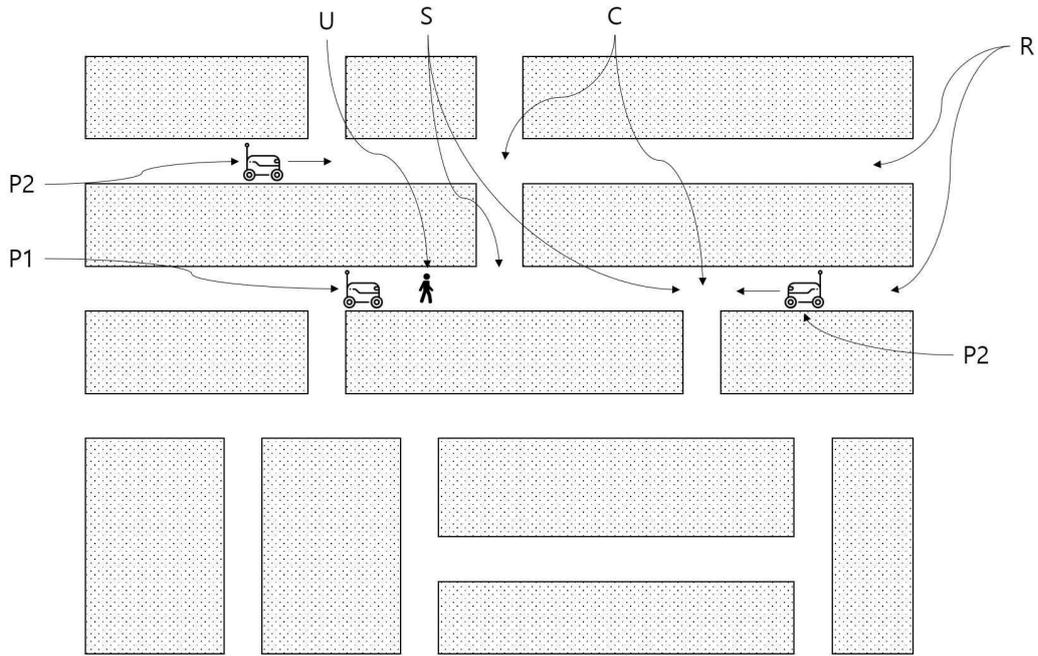
- S441 : 신원불상자가 위치한 도로를 기준으로 단부의 교차점(이하, '선택된 교차점'이라 함)을 선택하는 단계
- S442 : 선택된 교차점을 목표지점으로 지정하고, [상기 신원불상자를 감지한 순찰 로봇(이하, '제1 순찰 로봇'이라 함)] 이외의 순찰 로봇(이하, '제2 순찰 로봇'이라 함)을 이동시키는 단계
- S500 : 지정된 경로를 완주한 후, 충전도크로 이동하여 충전을 진행하는 단계
- S600 : 선택된 교차점에 연결된 도로 중 [신원불상자가 위치한 도로로부터 멀어지는 방향의 도로]를 목표지점으로 지정하고, 제1 순찰 로봇 및 제2 순찰 로봇 이외의 순찰 로봇(이하, '제3 순찰 로봇'이라 함)을 이동시키는 단계
- S700 : 신원불상자가 제n 순찰 로봇(n은 1 내지 3 중 하나 이상의 수)으로부터 도주하는 경우, 상기 신원불상자의 도주 방향을 토대로 예측되는 예상 도주도로로 상기 제n 순찰 로봇 이외의 순찰 로봇을 이동시키는 단계(이하, '추격단계'라 함)
- S800 : 신원불상자가 정지하거나 관리자단말기로부터 정지 명령이 수신될 때까지 상기 추격단계를 반복하는 단계
- R : 도로
- U : 신원불상자
- P1 : 제1 순찰 로봇
- P2 : 제2 순찰 로봇
- P3 : 제3 순찰 로봇
- C : 교차점
- S : 선택된 교차점

도면

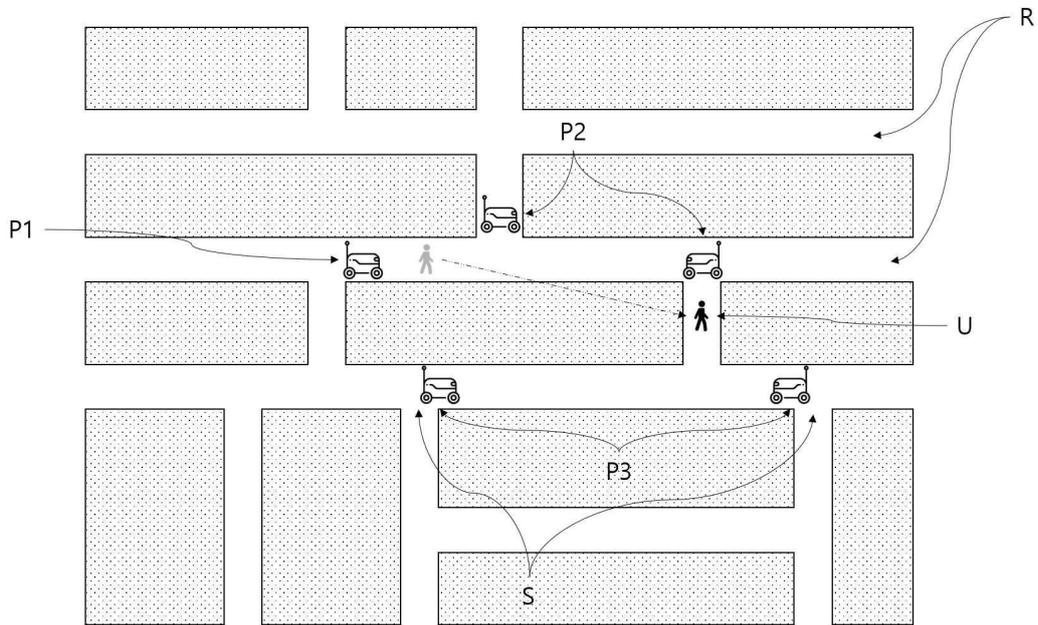
도면1



도면2a



도면2b



도면2c

